

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G11B 7/22 (2006.01)

G11B 7/12 (2006.01)

G11B 7/135 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480017709.7

[43] 公开日 2006年8月2日

[11] 公开号 CN 1813296A

[22] 申请日 2004.6.21

[21] 申请号 200480017709.7

[30] 优先权

[32] 2003.6.24 [33] EP [31] 03101847.6

[86] 国际申请 PCT/IB2004/050940 2004.6.21

[87] 国际公布 WO2004/114292 英 2004.12.29

[85] 进入国家阶段日期 2005.12.23

[71] 申请人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 W·G·奥普海伊

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 龚海军 张志醒

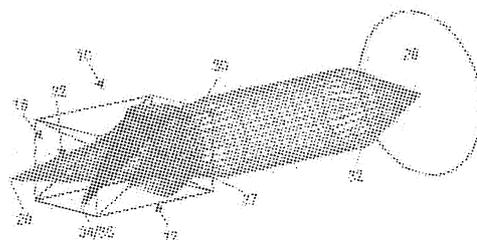
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 4 页

[54] 发明名称

激光探测器光栅单元

[57] 摘要

使用条形的光栅分束器 10 来产生聚焦误差、跟踪误差、正向检测和高频信号。光栅分束器制成条形(40)，并且将其固定到由多个探测器芯片(14)组成的晶片上。与单独地固定分开的光栅分束器相比，固定所说的条就位是优选的。然后，从晶片上分离各个光探测器光栅单元。



1. 一种制造激光探测器光栅单元 (LDGU) 的方法, 包括:

将激光器单元和准直器透镜固定到多个光电二极管芯片中的每一个上, 这样的光电二极管芯片形成一个光电二极管晶片的一部分;

5 穿过形成光电二极管晶片的所说多个光电二极管芯片固定至少一个光栅分束器条; 和

通过分割至少一个光栅分束器条并且分离各个光电二极管芯片, 使各个激光探测器光栅单元彼此分开。

2. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中: 分割至少一个光栅分束器条和分离光电二极管芯片基本上同时进行。

3. 根据权利要求 1 或权利要求 2 所述的方法, 其中: 从至少一个光栅分束器条上分裂的各个光栅分束器的侧面在分离后不需要抛光。

4. 根据前述权利要求中任何一个所述的方法, 其中: 光栅分束器只通过前面、后面、和底面透射光。

5. 根据前述权利要求中任何一个所述的方法, 其中: 光栅分束器条大体上是立方体形的。

6. 根据前述权利要求中任何一个所述的方法, 其中: 上面和前面基本上是反射性的。

7. 根据权利要求 6 所述的方法, 其中: 所说的前面在由光栅分束器条形成的每个光栅分束器的反射性的涂层中有一个开口。

8. 根据前述权利要求中任何一个所述的方法, 其中: 在光栅分束器的后面形成光栅结构, 或者将光栅结构施加在光栅分束器的后面。

9. 根据前述权利要求中任何一个所述的方法, 其中: 光栅分束器可以基本上穿过激光探测器光栅单元的宽度延伸。

10. 一种激光探测器光栅单元 (LDGU), 包括: 激光器、准直器透镜、光电二极管部分、和光栅分束器, 其中: 光栅分束器具有基本上是反射性的上面和前面, 在后面的光栅结构设置。

11. 根据权利要求 10 所述的激光探测器光栅单元, 其中: 光栅分束器的后面包含一个全息光栅结构。

12. 根据权利要求 11 所述的激光探测器光栅单元, 其中: 光栅

结构具有人字形的形状。

13. 根据权利要求 11 或 12 所述的激光探测器光栅单元，其中：光栅结构的间距等于在晶片上光电二极管部分的元件的间距。

14. 根据权利要求 10 - 13 中任何一个所述的激光探测器光栅单元，其中：光栅分束器具有未曾加工的侧面。

15. 根据权利要求 10 - 14 中任何一个所述的光栅分束器。

激光探测器光栅单元

技术领域

本发明涉及一种制造激光探测器光栅单元 (LDGU) 的方法、一种激光探测器光栅单元、和一种光栅分束器。

背景技术

在光盘和用于光盘的光记录单元领域, 期望使形成光记录或读出单元的光路的部件微型化。实现某种程度微型化的现有方法是粘结各个光学对象到一个探测器芯片上, 其中包括激光器形式的一个光源。下面参照附图 5 和 6 描述这样一种系统。

一种具有低构造高度的激光探测器光栅单元 (LDGU) 的构成如下。

光束耦合到激光探测器光栅单元的一侧导致构造高度的大幅度减小和比较简单的激光器组装。

图 5 表示当前的激光探测器光栅单元的构思 (资料来源: Phillips)。光电二极管 70 相对于激光器 72 以及导线的位置导致了决定构造高度的设备的直径。还要说明的是, 激光器 72 与基板是垂直的, 这导致了复杂的组装。

在图 6 表示的实施例中, 出射光束垂直于组装基板。在图 5 和 6 中, 激光器 72, 不管具有还是没有子装配台 (sub-mount), 都与光电二极管芯片 74 上的基板垂直。光电二极管芯片 74 依次放在基板 (外壳) 上。分束器光栅 76 定位在光电二极管 / 激光器的部件 (sub-assembly) 的上面、上方、或旁边。

在图 6 的实施例中, 将一个棱镜或反光镜固定到光电二极管上。激光器芯片安装在光电二极管的边缘上, 因此不需要子装配台。

现有的分束器的一个例子是半透明的平板反光镜 78 (相对于光束成 45 度的角度), 其中激光在它的到光盘的路径上只有一部分得到反射, 光盘反射的光只有一部分由半反光镜透过并传送到光电二极管。分束器的第二个例子是半反射的分束器立方体。

与将部件粘结到探测器芯片有关的一个问题是, 这些部件必须放在精确的位置上, 对于粘结过程只允许极小的容差。鉴于在实现粘结部件的微小容差中存在的困难, 人们期望减小必须逐个安放在探测器

芯片上的部件的数目。

为了解决向各个芯片上粘结各个部件的问题，应该在生产过程的早期把尽可能多的部件定位并粘结到探测器芯片上，同时仍旧使这个芯片成为包括多个芯片的一个晶片的一部分。在定位部件以后，把这个芯片分成多个单个的探测器芯片。

某些部件必须逐个地定位在单个探测器芯片上，其中包括激光器和准直器透镜。当前的情况就是，放置在激光器和准直器之间的分束器必须逐个地定位在探测器芯片上。使用分束器来组合聚焦误差检测、跟踪误差和正向读出功能。上述的参考文献描述了几个这种类型的分束器，这些分束器全都有缺点：分束器必须逐个地定位在探测器芯片上。

发明内容

本发明的一个目的是提供一种激光探测器光栅单元，它减小了生产时间和/或改善了组装激光探测器光栅单元的制造容差。

按照本发明的第一个方面，一种制造激光探测器光栅单元(LDGU)的方法，包括：

将激光器单元和准直器透镜固定到多个光电二极管芯片中的每一个上，这样的光电二极管芯片形成一个光电二极管晶片的一部分；穿过形成光电二极管晶片的所说多个光电二极管芯片固定至少一个光栅分束器条；和

通过分割至少一个光栅分束器条并且分开各个光电二极管芯片，使各个激光探测器光栅单元彼此分开。

每个激光探测器光栅单元最好包括光电二极管芯片、激光器单元、准直器透镜、和光栅分束器。

分割至少一个分束器条和分离光电二极管芯片最好基本上同时进行，并且最好通过锯割操作进行。

为了方便并且保持相邻激光探测器光栅单元分离的优点，从至少一个光栅分束器条上分裂的各个光栅分束器的侧面在分离后不需要抛光。

有益地，光栅分束器只通过前面、后面、和底面透射光，因此在光栅分束器操作期间不使用侧面（当从相邻的光栅分束器上分离时才

露出侧面)。

光栅分束器条最好大体上是立方体形的。它的上面和侧面最好基本上是反射性的，并且最好是通过一个反射性的涂层。

- 5 所说的前面最好在由光栅分束器条形成的每个光栅分束器的反射性的涂层中有一个开口。优选地，安排所说的开口，使其可以接收来自激光器的光。优选地，所说开口略大于入射的激光光束，并且最好允许激光光束的反射从开口附近到达正向检测光电检测器。

有益的作法是，激光光束填满所说的开口可以防止不期望的光进入光栅分束器内。

- 10 最好在光栅分束器的后面形成光栅结构，或者将光栅结构施加在光栅分束器的后面。

光栅分束器条最好使用光透明的粘结剂固定到光电二极管基座上。

光栅分束器条最好有一个平面形的上面、前面、和后面。

- 15 与逐个定位所说分束器相比，相对于晶片的至少一个边缘定位所说的光栅分束器条是有益的。

光栅分束器可以基本上穿过激光探测器光栅单元的宽度延伸。光栅分束器的侧面可以定位在激光探测器光栅单元的边缘。

激光探测器光栅单元可以具有低的构造高度。

- 20 按照本发明的第二个方面，一种激光探测器光栅单元(LDGU)包括：激光器、准直器透镜、光电二极管部分、和光栅分束器，其中：光栅分束器具有基本上是反射性的上面和前面以及在后面上的光栅结构设置。

所说的前面在它的反射涂层中有一个开口。

- 25 光栅分束器的后面最好包含一个全息光栅结构。这个光栅结构最好具有人字形的形状，并且最好包括一个嵌套的V形形状。

光栅结构最好包括多个单个的光栅部分，并且对于每个激光探测器光栅单元有一个光栅部分。

- 30 光栅分束器最好是可以操作的，以便将一个光束分裂成从光栅结构开始的引向上方的级和引向下方的级。

光栅分束器最好具有未曾加工的侧面，这是由于与至少一个相邻光栅分束器的分离所导致的。

优选地，光栅结构的间距等于晶片上光电二极管部分的元件的间距。

按照本发明的第三方面，本发明延伸到针对第二部分描述的光栅分束器。

- 5 这里描述的所有特征都可以按任何组合方式与任何一个上述的方面组合。

附图说明

为了更好地理解本发明，并且为了表示出如何实施本发明，现在参照附图并借助于实例描述一个特定实施例，其中：

- 10 图 1 是一个示意的光线跟踪的透视图，表示光线从激光器出发、通过光栅分束器、到达准直器透镜、到达物镜、到达光盘、然后返回到光栅分束器以便反射到探测点；

图 2 表示加入了图 1 的光栅分束器的一个激光探测器光栅单元的侧视图和顶视图；

- 15 图 3 表示在光电二极管芯片的晶片上光栅分束器的条形部分的定位状态；

图 4 是光栅分束器的衍射光栅结构的示意图；

图 5 是现有技术激光探测器光栅单元 (LDGU) 的分解视图；

图 6 是现有的 LDGU 设备的示意图。

- 20 具体实施方式

如以上所述，用于光学记录或读出单元的光学部件在一般情况下包括：激光器、分束器、准直器透镜、和物镜，它们（除物镜外）通过粘结固定到探测器芯片上。

- 25 本发明人的具有创造性的实施方案是，如果能够把特定的部件组合成包括多个所说的特定部件的一个条，这些特定部件延伸越过在一个晶片上形成的一系列光电二极管芯片，那么，所说的条（并且因此所述的部件）就将具有明显改进的定位容差。连接各个分束器使之成为条形，将导致一个产品，本领域的普通技术人员在一般情况下会认为这个产品是很复杂的，因此是难以制造的。然而，以下所述的光栅分束器是相当简单的，并且对于在形成多个光电二极管芯片的一个晶片上形成多个光栅分束器的条的定位可以提供相当大的好处。

- 30 图 1 表示一个光学摄像管的总体设计。光栅分束器 (10) 由一个

简单的立方玻璃体 12 组成,将玻璃体 12 粘结到光电二极管芯片 14 (见图 2a/b) 上。

玻璃体 12 的前表面 16 设有反射涂层 18。来自激光器 20 的激光光束通过在反射涂层 18 中的一个开口 22 进入光栅分束器 10。在立方玻璃体 12 的前表面 16 上的反射涂层 18 反射在开口 22 外部的光,用于防止不期望的光进入光栅分束器 10。因此,没有任何杂散光抵达在光栅分束器 10 下面的光电二极管(下面对此还要进行描述)。还有,在玻璃体 12 的前表面 16 上,从开口 22 周围反射的某些光将要落到正向检测光电二极管 24 上,所说光电二极管 24 定位在光栅分束器的前方,如图 2b 所示。

光栅分束器 10 的后表面 26 设有分叉的人字形状的全息光栅结构 27,如图 4 所示。该光栅结构包括指向垂直方向的这个结构的多个嵌套的 V 形元件。为每一个光栅分束器 10 提供单独的光栅部分。在条上的各个光栅形状的间距等于晶片上光电二极管的间距。光栅分束器条必须在横向排齐。使用光线跟踪计算机程序计算光栅结构的准确形状和周期。光栅线的形状接近双曲线形状。

来自激光器 20 的光经过通用的准直器透镜 30 和物镜 32 在光盘 28 上进行反射(见图 1)。所说的光随后进入光栅分束器 10 的后表面 26。进入光栅分束器 10 的光通过衍射光栅结构 27 衍射成两个级。第一级向上衍射,并且由光栅分束器 10 的上表面上的反射涂层 18 反射,然后在两个光电二极管对 36a 和 36b 的中线上聚焦成两个略微分开的光点。对于众所周知的傅科焦点误差检测方法,使用多对的双光电二极管 36a 和 36b。还可以使用来自多对的双光电二极管 36a 和 36b 的信号来获得一个推挽(pp)信号和一个数据(HF)信号,这对于本领域的普通技术人员来说是公知的。

向下引导在光栅分束器 10 的后面 26 上由光栅结构 27 衍射的第二级,使其可以轰击位于光栅分束器 10 下面的一个大的双光电二极管 38,以便检测 pp 信号和 HF 信号。

图 3 表示包括如以上所述的多个光栅分束器 10 的一个条 40 的定位。条 40 的制造如以下所述。

通过光刻方法为一个薄的玻璃板提供全息光栅结构 27 的一个阵列。然后将薄的玻璃板锯成条 40,每个条具有一个后面,所说后面包

含上述的衍射光栅结构。抛光条 40 的前面 16 和上面 40 并且设有反射涂层 18。对于每个光栅分束器 10，通过简单的光刻方法，可使在反射涂层 18 中的开口 18 慢慢挤进 (edged into) 反射涂层 18 之内。

5 条 40 如图 3 所示就位，并且粘结到包括多个光电二极管芯片 14 的一个晶片的表面上。这些条是利用光透明粘合剂粘结就位的。在此之后，分开各个光电二极管芯片 14 以提供各个激光探测器光栅单元。在光栅分束器 10 和光电二极管芯片 14 上的光探测器之间的粘结层应该避免在光栅分束器 10 内出现衍射级的总的内部反射。

10 上述的方法和设备提供的优点是，在定位所说分束器 10 当中可以实现的容差方面，可以得到相当大的好处。容差的改善在成本方面也可以得到有益的减小。进而，在一次操作（不是对于每个分束器的一次操作）中可以定位多个分束器的步骤是有益的，因为可以减小生产时间并且因此可以减小生产成本。

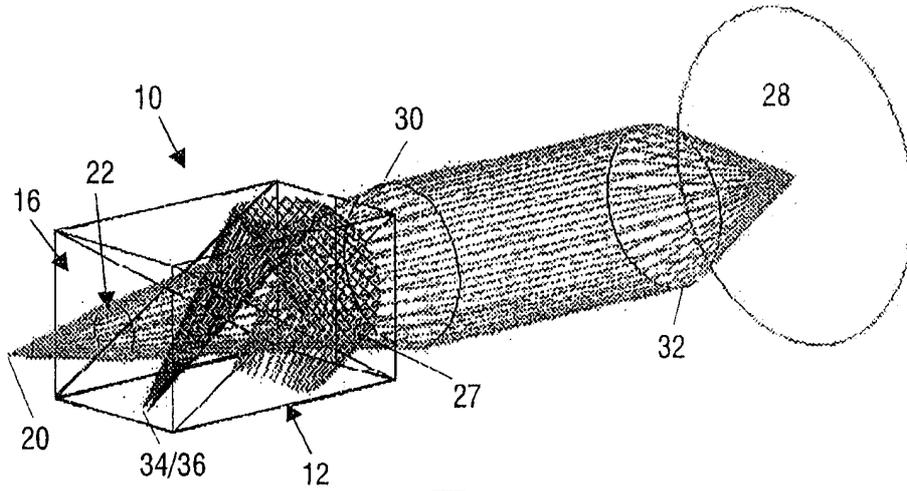


图 1

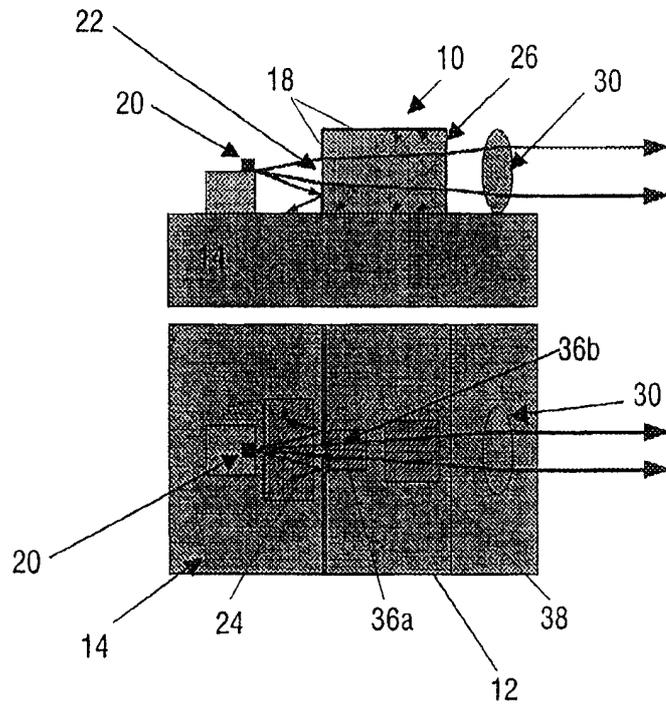


图 2

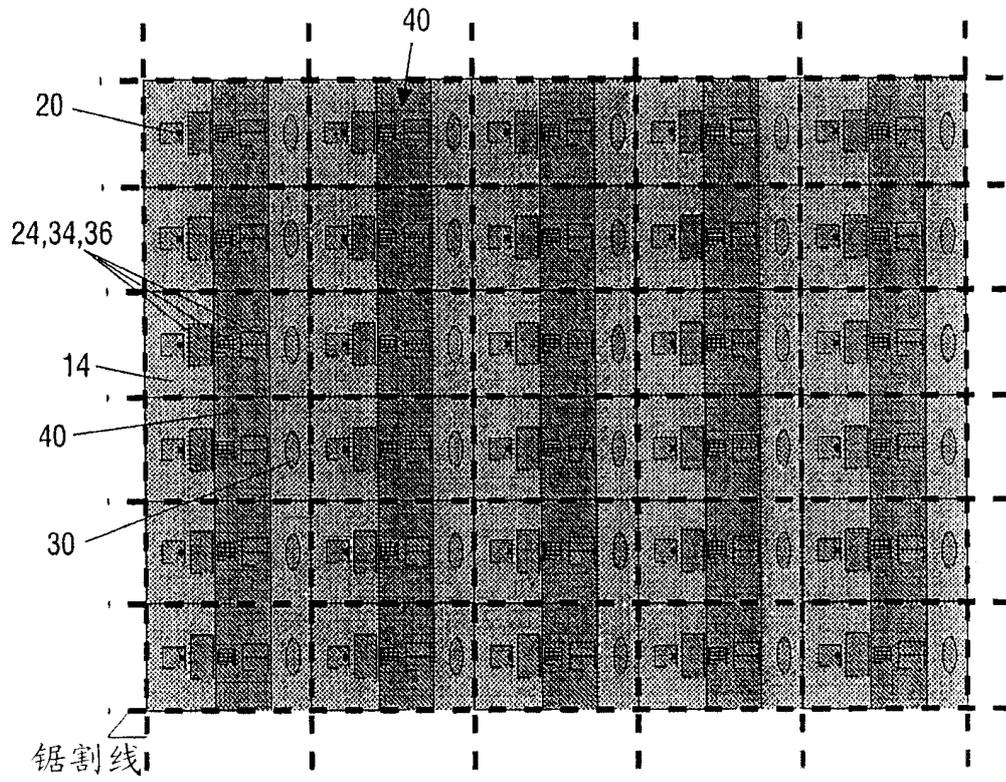


图 3

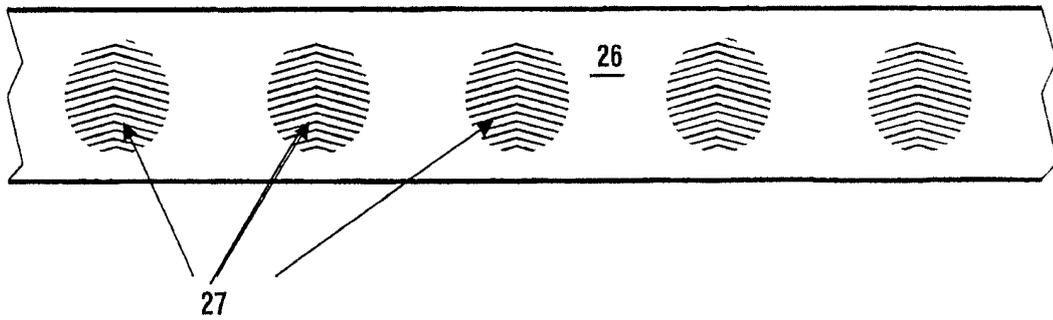


图 4

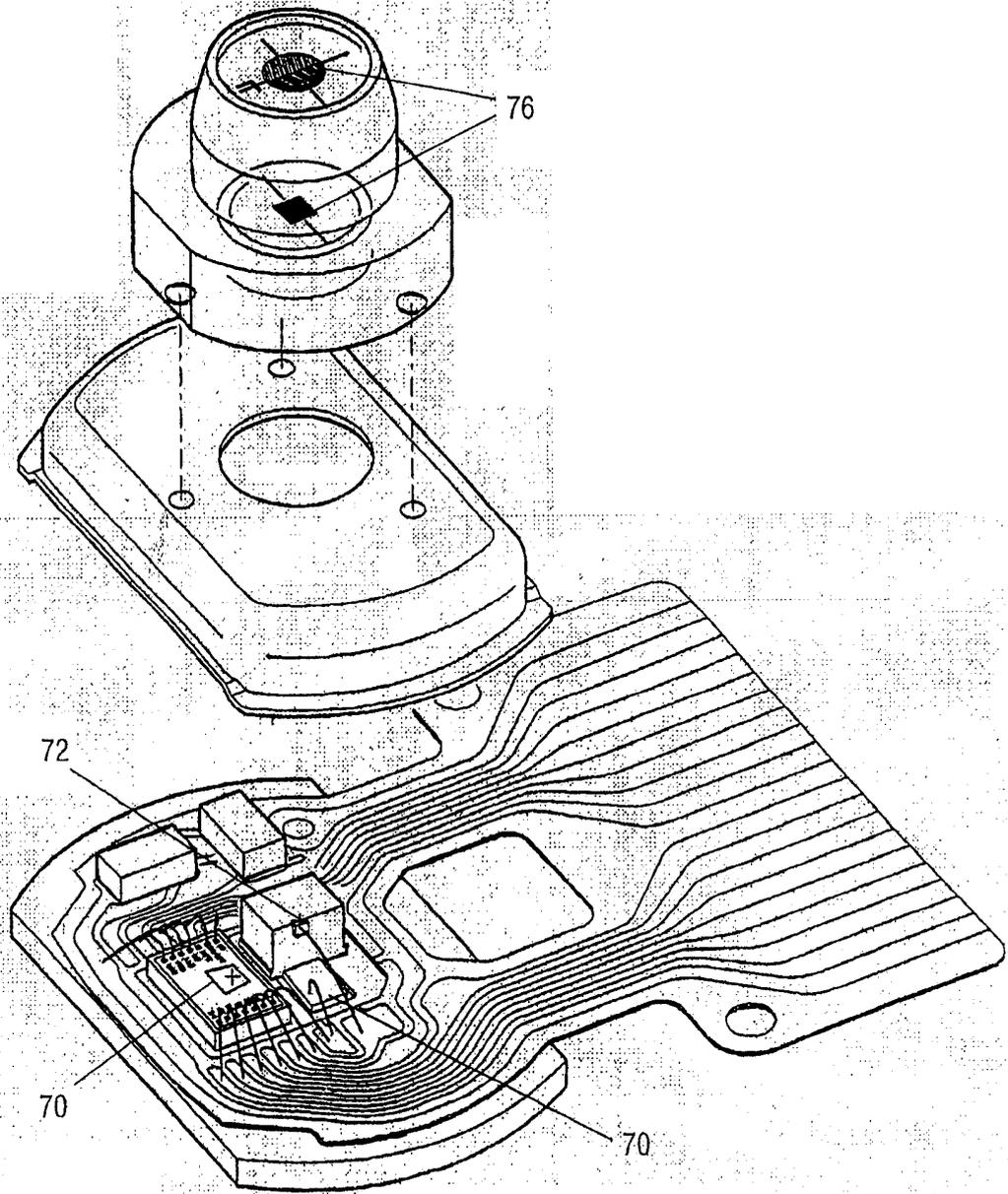


图 5

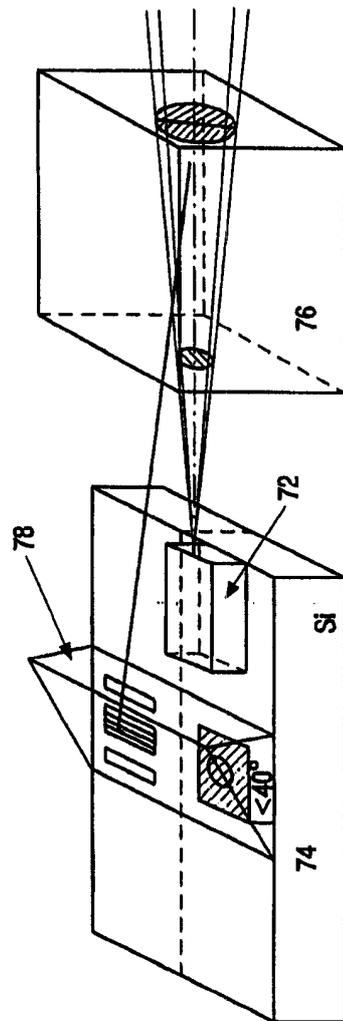


图 6